

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04066716 A**

(43) Date of publication of application: **03.03.92**

(51) Int. Cl

F01N 3/24
B01D 53/36
F01N 3/28
F02D 41/14
F02D 43/00

(21) Application number: **02176272**

(22) Date of filing: **05.07.90**

(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **NISHIZAWA MASAYOSHI**

(54) **CATALYST CONVERTER DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

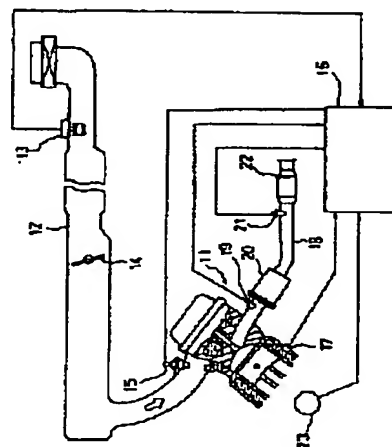
1st catalyst 20 and an oxygen quantity that can not be sucked, too, are made small.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

PURPOSE: To make a 2nd air-fuel ratio sensor feedback cycle shorter and make the air-fuel ratio maximum shift quantity from a theoretical air-fuel ratio small, by setting the oxygen storage capacity of the 1st catalyst smaller than that of the 2nd catalyst.

CONSTITUTION: At an engine 11 exhaust passage 18, the 1st air-fuel ratio sensor 19 which detects an intake air mixture air-fuel ratio by detecting oxygen density in exhaust, is provided at a manifold assembly portion, and the 1st ternary catalyst 20 which acts as an exhaust purification catalyst that conducts purification by conducting the oxidization of CO, HC and the reduction of NOX in exhaust, is provided on the lower stream side. Also, the 2nd air-fuel ratio sensor 21 which is the same as above, is provided downstream of the 1st catalyst 20, and the 2nd three way catalyst 22 which is the same as above but a little smaller in its volume, is provided at the downstream part. A catalyst converter device is thus made up of the above. In this instance, the oxygen storage capacity of the 1st catalyst 20 is set relatively, and the oxygen suction capacity limit of the



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-66716

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月3日

F 01 N 3/24
B 01 D 53/36
F 01 N 3/28
F 02 D 41/14
43/00

3 0 1
3 1 0
3 0 1
3 0 1

U 7910-3G
B 8616-4D
B 7910-3G
C 9039-3G
T 8109-3G
E 8109-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関の触媒コンバータ装置

⑯ 特 願 平2-176272

⑰ 出 願 平2(1990)7月5日

⑱ 発 明 者 西 沢 公 良 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 笹島 富二雄

明 示 部 分

1. 発明の名称

内燃機関の触媒コンバータ装置

2. 特許請求の範囲

機関排気通路の上流側及び下流側にそれぞれ備えられた排気浄化用の第1および第2触媒と、前記第1触媒よりも上流側及び該第1触媒と前記第2触媒との間にそれぞれ配設され、空燃比によって変化する排気中特定気体成分の濃度比に感応して出力値が変化する第1および第2の空燃比センサと、を備える内燃機関の触媒コンバータ装置において、

第1触媒に係る酸素ストレージ能力を第2触媒に係る酸素ストレージ能力に較べて小さくしたことを特徴とする内燃機関の触媒コンバータ装置。

3. 発明の詳細な説明

〈産業上の利用分野〉

本発明は、内燃機関の触媒コンバータ装置に関し、特に空燃比センサを排気浄化触媒の上流側及び下流側に備え、これら2つの空燃比センサの検

出値に基づいて空燃比を高精度にフィードバック制御する装置に用いられる内燃機関の触媒コンバータ装置に関する。

〈従来の技術〉

従来の一般的な内燃機関の空燃比制御装置としては例えば特開昭60-240840号公報に示されるようなものがある。

このものの概要を説明すると、機関の吸入空気流量Q及び回転数Nを検出してシリンダに吸入される空気量に対応する基本燃料供給量T、($T = K \cdot Q / N$; Kは定数)を演算し、この基本燃料供給量T、を機関温度等により補正したものを排気中酸素濃度の検出によって混合気の空燃比を検出する空燃比センサ(酸素センサ)からの信号によって設定される空燃比フィードバック補正係数(空燃比補正量)を用いてフィードバック補正を施し、バッテリー電圧による補正等をも行って最終的に燃料供給量T、を設定する。

そして、このようにして設定された燃料供給量T、に相当するパルス巾の駆動パルス信号を所定

タイミングで燃料噴射弁に出力することにより、機関に所定量の燃料を噴射供給するようにしている。

上記空燃比センサからの信号に基づく空燃比フィードバック補正は空燃比を目標空燃比（理論空燃比）付近に制御するように行われる。これは、排気系に介装され、排気中のCO、HC（炭化水素）を酸化すると共にNO_xを還元して浄化する排気浄化触媒（三元触媒）の転化効率（浄化効率）が理論空燃比燃焼時の排気状態で有効に機能するように設定されているからである。

前記、空燃比センサの発生起電力（出力電圧）は理論空燃比近傍で急変する特性を有しており、この出力電圧V₁と理論空燃比相当の基準電圧（スライスレベル）SLとを比較して混合気空燃比が理論空燃比に対してリッチかリーンかを判定する。そして、例えば空燃比がリーン（リッチ）の場合には、前記基本燃料供給量T₁に乘じるフィードバック補正係数αをリーン（リッチ）に転じた初回に大きな比例定数Pを増大（減少）した

後、所定の積分定数Iずつ徐々に増大（減少）していき燃料供給量T₁を増量（減量）補正することで空燃比を理論空燃比近傍に制御する。

ところで、上記のような通常空燃比フィードバック制御装置では1個の空燃比センサを応答性を高めるため、できるだけ燃焼室に近い排気マニホールドの集合部分に設けているが、この部分は排気温度が高いため空燃比センサが熱的影響や劣化により特性が変化し易く、また、気筒毎の排気の混合が不十分であるため全気筒の平均的な空燃比を検出しにくく空燃比の検出精度に難があり、引いては空燃比制御精度を悪くしていた。

この点に鑑み、排気浄化触媒（以下第1排気浄化触媒と称する）の下流側にも空燃比センサを設け、2つの空燃比センサの検出値を用いて空燃比をフィードバック制御するものが提案されている（特開昭58-48756号公報参照）。

即ち、下流側の空燃比センサ（以下第2空燃比センサと称する）は燃焼室から離れているため応答性には難があるが、第1排気浄化触媒の下流で

あるため、排気成分バランスの影響（CO、HC、NO_x、CO₂等）を受け難く、排気中の毒性成分による被毒量が少ないため被毒による特性変化も受けにくく、しかも排気の混合状態がよいため全気筒の平均的な空燃比を検出できる等、上流側の空燃比センサ（以下第1空燃比センサと称する）に比較して、高精度で安定した検出性能が得られる。

そこで、2つの空燃比センサの検出値に基づいて前記同様の演算によって夫々設定される2つの空燃比フィードバック補正係数を組み合わせたり、或いは第1空燃比センサにより設定される空燃比フィードバック補正係数の制御定数（比例分や積分分）、第1空燃比センサの出力電圧の比較電圧や遅延時間を補正すること等によって上流側空燃比センサの出力特性のばらつきを第2空燃比センサによって補償して高精度な空燃比フィードバック制御を行うようにしている。

ところで、上記のような2つの空燃比センサの検出値を用いて空燃比をフィードバック制御する

ものにあつては、第2空燃比センサによるフィードバック制御に伴い、空燃比が前記2つの空燃比センサ間に配設される第1排気浄化触媒の酸素吸着能力限界まで振られることとなる。

ここで、該第1排気浄化触媒の一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）等の酸化効率、また窒素酸化物（NO_x）等の還元効率は前記空燃比の限界付近においては低下するため、前述のように空燃比が限界付近まで振られた場合は十分に排気中の未燃成分を浄化できずエミッションが増加するという惧れがある。

この点に鑑み、第2空燃比センサの下流側にも更に排気浄化触媒（以下第2排気浄化触媒と称する）を設け、前述のように空燃比が限界付近まで振られた場合にも、当該第2排気浄化触媒において排気中の未燃成分を浄化し、もって良好な排気エミッションが得られるようにしたものがある。

近年、排気浄化触媒として、一体成形型のセラミック質モノリス担体に、機関排気を浄化する貴金属等の触媒成分を担持させたモノリス触媒が用

いられている。ところで、モノリス触媒に担持されている三元触媒を用いて機関排気を浄化する場合、機関の設定空燃比により浄化特性が大きく変わる。即ち空燃比が薄いときには燃焼後も酸素の量が多くなり酸化作用が活発になり、還元作用が不活発になる。また、空燃比が濃いときにはこの逆に酸化作用が不活発になり、還元作用が活発になる。

このため、従来は空燃比が変動しても、三元触媒の触媒活性を十分維持しさらには触媒活性を高める目的で、酸素ストレージ能力を有するセリア(CeO_2)が担持されている。

〈発明が解決しようとする課題〉

ところで、上記従来の2つの排気浄化触媒を排気通路に設けるものにあつては、第1排気浄化触媒は機関本体に近い高温の排気が通過することになる。ここで前記セリアは耐熱性能を向上させる作用も有しているため、セラミック質モノリス担体を前記排気の高温から守るために、第1排気浄化触媒には多めのセリアが担持されている。

それぞれ備えられた排気浄化用の第1および第2触媒と、前記第1触媒よりも上流側及び該第1触媒と前記第2触媒との間にそれぞれ配設され、空燃比によって変化する排気中特定気体成分の濃度比に感応して出力値が変化する第1および第2の空燃比センサと、を備えて、吸気系への燃料供給量あるいは空気供給量を補正して空燃比を制御する内燃機関の空燃比制御装置において、

第1触媒に係る酸素ストレージ能力を第2触媒に係る酸素ストレージ能力に較べて小さくする構成とした。

〈作用〉

酸素ストレージ能力が小さいと空燃比が大きくなる場合、第1および第2の空燃比センサを備えて空燃比を制御する内燃機関の空燃比制御装置にあつては、第1触媒に係る酸素ストレージ能力を小さくすることにより、第1排気浄化触媒の酸素吸着能力限界は小さくなる。このため、第2空燃比センサのフィードバック周期は短くなり、空燃比の理論空燃比

しかるに、第1排気浄化触媒が多めのセリアを担持していると、該第1排気浄化触媒の酸素吸着能力限界が大きくなって来る。このため、第2空燃比センサのフィードバック周期が長くなり、空燃比の理論空燃比からの最大ずれ量が大きくなって転換効率の低い部分での使用割合が増加し、エミッションも増加するという恐れがある。

一方、第1排気浄化触媒の容積を第2排気触媒に比較して小さくすると、第1排気浄化触媒に係る転換効率が低下して、第2空燃比センサによる第1空燃比センサの出力特性の補償が不可能となり、もって高精度な空燃比フィードバック制御を行うことができなくなる。

そこで、本発明は以上のような従来の実情に鑑み、良好なエミッションを確保しつつ、高精度な空燃比フィードバック制御を行える内燃機関の触媒コンバータ装置を提供することを目的とする。

〈課題を解決するための手段〉

このため、本発明に係る内燃機関の触媒コンバータ装置は、機関排気通路の上流側及び下流側に

からの最大ずれ量も小さくなって触媒において転換効率の高い部分での使用割合が増加し、エミッションも低下する。

さらに第2触媒は酸素ストレージ能力が大きいので、空燃比が振れた場合の排気中の未燃成分の浄化能力は十分である。

従って、良好なエミッションを確保しつつ、高精度な空燃比フィードバック制御を行うことが可能となる。

〈実施例〉

以下に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

一実施例の構成を示す第1図において、機関11の吸気通路12には吸入空気流量 Q を検出するエアフローメータ13及びアクセルペダルと連動して吸入空気流量 Q を制御する絞り弁14が設けられ、下流のマニホールド部分には気筒毎に燃料供給手段としての電磁式の燃料噴射弁15が設けられる。

燃料噴射弁15は、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニット16からの噴射パルス倍

号によって開弁駆動し、図示しない燃料ポンプから圧送されてプレッシャレギュレータにより所定圧力に制御された燃料を噴射供給する。更に、機関11の冷却ジャケット内の冷却水温度 T_w を検出する水温センサ17が設けられる。一方、排気通路18にはマニホールド集合部に排気中酸素濃度を検出することによって吸入混合気の空燃比を検出する第1の空燃比センサ19が設けられ、その下流側の排気管に排気中の CO 、 $H C$ の酸化と NO_x の還元を行って浄化する排気浄化触媒としての第1の三元触媒20が設けられ、更に該第1の三元触媒20の下流側に第1空燃比センサと同一の機能を持つ第2の空燃比センサ21が設けられ、更に該第2の空燃比センサ21の下流側に第1の三元触媒20と同一の機能を有すると共に、前記第1の三元触媒20より容積が若干小さい第2の三元触媒22が設けられている。

即ち、第1の三元触媒20、第2の三元触媒22等により触媒コンバータ装置が構成されている。

また、第1図で図示しないディストリビュータ

には、クランク角センサ23が内蔵されており、該クランク角センサ23から機関回転と同期して出力されるクランク単位角信号を一定時間カウントして、又は、クランク基準角信号の周期を計測して機関回転数 N を検出する。

次に、コントロールユニット16による空燃比制御ルーチンを第2図のフローチャートに従って説明する。第2図は燃料噴射量設定ルーチンを示し、このルーチンは所定周期(例えば10ms)毎に行われる。

ステップ(図ではSと記す)1では、エアフローメータ13によって検出された吸入空気流量 Q とクランク角センサ24からの信号に基づいて算出した機関回転数 N とに基づき、単位回転当たりの吸入空気量に相当する基本燃料噴射量 T_r を次式によって演算する。

$$T_r = K \times Q / N \quad (K \text{ は定数})$$

ステップ2では、水温センサ17によって検出された冷却水温度 T_w 等に基づいて各種補正係数 $COEF$ を設定する。

ステップ3では、別ルーチンにより設定されたフィードバック補正係数 α を読み込む。

即ち、第1及び第2の空燃比センサ19、21の検出値に基づいて夫々設定される2つの空燃比フィードバック補正係数を組み合わせたり、或いは第1空燃比センサ19により設定される空燃比フィードバック補正係数の制御定数(比例分や積分分)を補正すること等によって第1の空燃比センサ19の出力特性のばらつきを第2の空燃比センサ22によって補償した値を読み込む。

ステップ4では、バッテリー電圧値に基づいて電圧補正分 T_v を設定する。これは、バッテリー電圧変動による燃料噴射弁15の噴射流量変化を補正するためのものである。

ステップ5では、最終的な燃料噴射量(燃料供給量) T_i を次式に従って演算する。

$$T_i = T_r \times COEF \times \alpha + T_v$$

ステップ6では、演算された燃料噴射弁 T_i を出力用レジスタにセットする。

これにより、予め定められた機関回転同期の燃

料噴射タイミングになると、演算した燃料噴射量 T_i のパルス巾をもつ駆動パルス信号が燃料噴射弁15に与えられて燃料噴射が行われる。

ここで、本発明に係る排気浄化用の第1および第2触媒としての第1の三元触媒20および第2の三元触媒22はモノリス型触媒であり、例えば第3図及び第4図に示すようなものである。

即ち、耐熱合金等によって形成される円柱状の担体31には、その軸方向両端を直線的に連通するハニカム状の処理気体通路32が隔壁32aによって形成されている。この担体31の処理気体通路32を形成する隔壁32aの内周壁面には、後述する成分のウォッシュコート33が塗布されており、これによってモノリス型触媒34が構成されている。

ここで、本発明に係る第1実施例としてウォッシュコート33の成分を表1に示す。

即ち、第1触媒20の酸素ストレージ能力を有する成分であるセリア CeO_2 の含有量が、第2触媒22におけるセリア CeO_2 の含有量に較べて、1/3となっている。

表 1

含有成分	含有量 (g/cfs-cat)	
	第 1 触媒	第 2 触媒
Al ₂ O ₃	6 2 0 0	3 6 0 0
CeO ₂	4 0 0	1 2 0 0
ZrO ₂ , BaO	4 0 0	4 0 0

従って、第 1 触媒 20 の酸素ストレージ能力は小さく、第 1 触媒 20 の酸素吸着能力限界及び前述の吸着できない酸素量も小さくなる。このため、本実施例に係る構成によれば、第 1 の空燃比センサ 19 及び第 2 の空燃比センサ 21 を飼えて空燃比を制御しているので、第 2 の空燃比センサ 21 のフィードバック周期は短くなり、第 5 図(b)に示す従来例に較べ第 5 図(a)に示すように、空燃比が大きくふれることが防止される。

さらに第 2 触媒 22 はセリア CeO₂ の含有量が多いので酸素ストレージ能力が大きく、空燃比が振れた場合も排気中の未燃成分の浄化能力が十分あるので、第 2 触媒 22 出口のエミッションが十分低減できる (第 5 図参照)。

補償する目的でジルコニア (ZrO₂) や酸化バリウム (BaO) の含有量を増やして、当該触媒貴金属の熱劣化を補償している。

次に本発明に係る第 3 実施例について説明する。

第 3 実施例に係る排気浄化用触媒コンバータ装置 30 は、第 6 図に示すように、容器 33 に第 1 の三元触媒 31 および第 2 の三元触媒 32 が直列に設けられており、該第 1 の三元触媒 31 と第 2 の三元触媒 32 との間の排気通路 34 に第 2 の空燃比センサ 21 が設けられるものである。

そして第 3 実施例では、表 3 に示す成分のウォッシュコート 33 を塗布した。

表 3

含有成分	含有量 (g/cfs-cat)	
	第 1 触媒	第 2 触媒
Al ₂ O ₃	4 0 0 0	3 6 0 0
CeO ₂	4 0 0	1 2 0 0
ZrO ₂ , BaO	8 0 0	4 0 0

本実施例においても、第 1 触媒 31 のセリア CeO₂ の含有量が、第 2 触媒 32 における含有量に較べて

従って、本実施例によれば、良好なエミッションを確保しつつ、高精度な空燃比フィードバック制御を行うことが可能となる。

次に本発明に係る第 2 実施例について説明するが、第 2 実施例に係る触媒コンバータ装置に係る排気浄化用の第 1 および第 2 触媒としての第 1 の三元触媒 20 および第 2 の三元触媒 22 は、第 1 実施例と同様であるので、構成については説明を省略する。

第 2 実施例では、表 2 に示す成分のウォッシュコート 33 を塗布した。

表 2

含有成分	含有量 (g/cfs-cat)	
	第 1 触媒	第 2 触媒
Al ₂ O ₃	5 6 0 0	3 6 0 0
CeO ₂	4 0 0	1 2 0 0
ZrO ₂ , BaO	1 0 0 0	4 0 0

本実施例においても、第 1 触媒 20 のセリア CeO₂ の含有量が第 2 触媒 22 における含有量に較べて少なく、さらに本実施例では触媒貴金属の熱劣化を

少なく、さらに本実施例においてもジルコニア (ZrO₂) や酸化バリウム (BaO) の含有量を増やして、触媒貴金属の熱劣化を補償している。

<発明の効果>

以上説明したように、本発明によれば、機関排気通路において上流側より、第 1 空燃比センサ、排気浄化用第 1 触媒、第 2 空燃比センサ、排気浄化用第 2 触媒の順で備えたものにおいて、第 1 触媒に係る酸素ストレージ能力を第 2 触媒に係る酸素ストレージ能力に較べて小さくしたので、第 2 空燃比センサのフィードバック周期を短くでき、空燃比の理論空燃比からの最大ずれ量を小さくすることができると共に、第 2 触媒による排気中の未燃成分浄化能力も十分確保することができる。

従って、良好なエミッションを確保しつつ、高精度な空燃比フィードバック制御を行うことが可能となるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

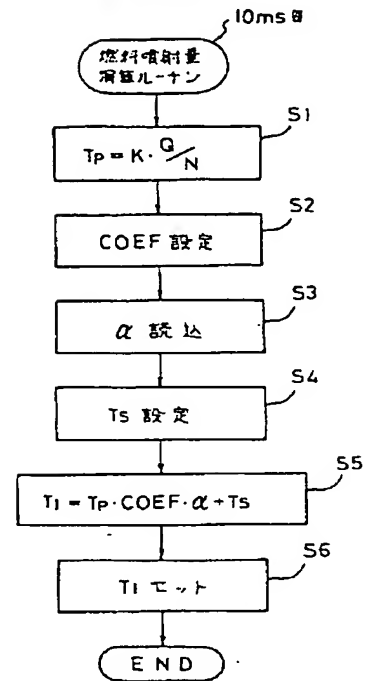
第 1 図は本発明の実施例に係るシステム構成図、第 2 図同上実施例の燃料噴射量設定ルーチンを示

すフローチャート、第3図はモノリス型触媒の斜視図、第4図は第3図の部分拡大図、第5図は本発明の作用を説明する図、第6図は本発明の第3実施例に係る触媒コンバータ装置である。

11…機関 18…排気通路 19…第1の空燃比センサ
20…第1の三元触媒 21…第2の空燃比センサ 22…第2の三元触媒 31…担体
32a…隔壁 33…ウォッシュコート

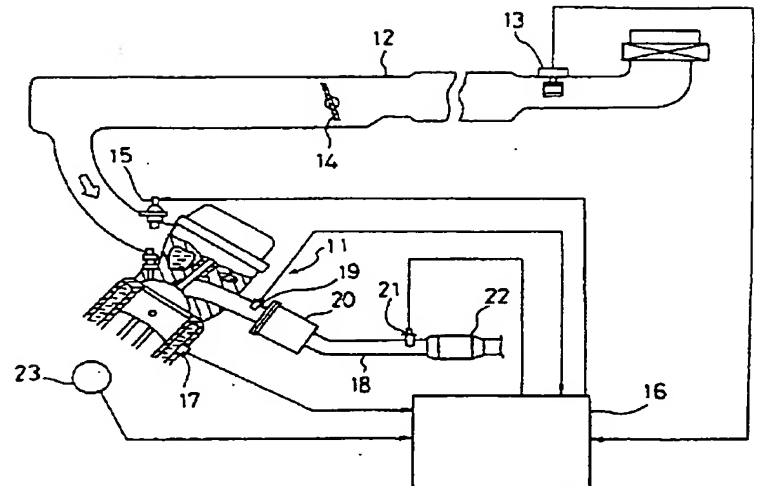
特許出願人 日産自動車株式会社
代理人 弁理士 笹 島 富二雄

第2図

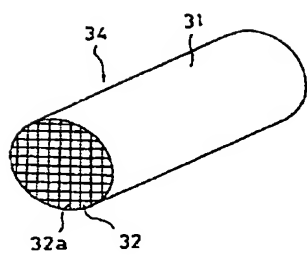


第1図

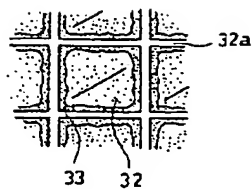
11…機関
18…排気通路
19…第1の空燃比センサ
20…第1の三元触媒
21…第2の空燃比センサ
22…第2の三元触媒



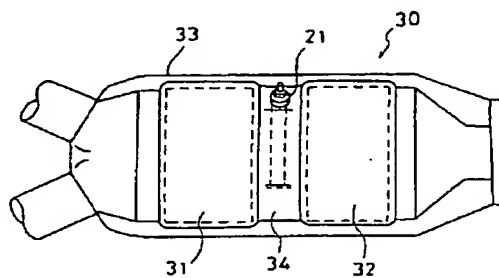
第3図



第4図



第6図



第5図

